

ELECTRIC MOTOR FAN DEVICE USED IN COOLING SYSTEM FOR AUTOMOBILE

Patent number: JP10008959

Publication date: 1998-01-13

Inventor: GOTO MASANOBU; YOSHIMURA SATOSHI; IZAWA TOSHIHISA; SUGIURA JUNJI

Applicant: DENSO CORP

Classification:

- **international:** F01P7/04; F01P5/02

- **european:**

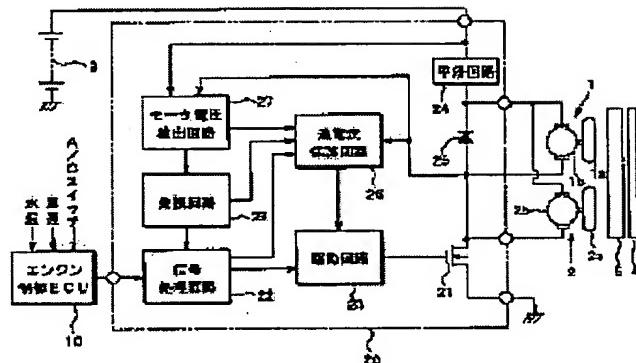
Application number: JP19960162186 19960621

Priority number(s):

Abstract of JP10008959

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain power saving by pulse width modulation controlling an electric motor driving a cooling fan and ensure a certain degree of cooling power even when the electric motor is locked.

SOLUTION: A first/second electric motor 1a, 2b is pulse width modulation controlled by a motor control device 10. By this pulse width modulation control, the electric motor is made in low rotation, also its operating time is increased, so that power saving can be attained. The motor control device 10 has an overcurrent protecting circuit 26, when any of the electric motors 1b, 2b is detected to be locked, a motor current is limited, the electric motor unlocked is actuated so as to perform engine cooling, when the locked electric motor leads to a short-circuit, operation of the electric motors 1b, 2b is stopped.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-8959

(43)公開日 平成10年(1998)1月13日

(5)inCL*

F 01 P 7/04 5/02

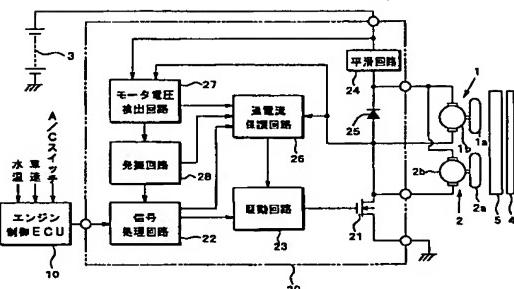
識別記号

F 01 P 7/04 5/02

序内整理番号

J G

技術表示箇所

(3)請求項1) 自動車用冷却システムにおける熱交換器
(3、4) 内を循れる冷却媒体を冷却する第1、第2の
冷却ファン(1a、2a)と、
前記第1、第2の冷却ファンを駆動する第1、第2の電
動モーター(1b、2b)と、
前記第1、第2の電動モータを通電制御するモーター制御
装置(20)とを備えた電動ファン装置において、
前記第1、第2の電動モーターは並列接続されており、
前記モーター制御装置は、前記第1、第2の電動モーターを
パルス幅変調制御するものであって、前記第1、第2の
電動モーターを共通駆動する半導体スイッチング素子(2
1)と、前記半導体の温度を測定する温度計測信号に
より前記パルス幅変調制御を行うためのパルス信号を作
成する信号処理回路(22)と、この信号処理回路から
のパルス信号により前記半導体スイッチング素子を駆動
する駆動回路(23)とを有することを特徴とする電動
ファン装置。【請求項2】 前記モーター制御装置は、前記半導体スイ
ッチング素子に流れるモーター電流が、前記第1、第2の
電動モーターのいずれかのロットに対応して設定された電
流制限用しきい値を超えたときに、前記モーター電流を前
記電流制限用しきい値を超えたときに、前記モーター電流を前
記電流制限用しきい値より低い電流に削減する過電流保
護回路(26)を有することを特徴とする請求項1に記
載の電動ファン装置。【請求項3】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が、前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項4】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が、前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項5】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項6】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項7】 前記モーター制御装置は、前記電動モーター
の両端部の電圧に基づいて前記電動モーター
モーター印加電圧を検出するモーター電圧検出回路(27)
を有し、前記電流保護回路は、前記モーター電圧検出回

(54) [説明の名称] 自動車用冷却システムに用いられる電動ファン装置

(57) [要約]
【課題】 冷却ファンを駆動する電動モーターをパルス幅
変調制御して省電力化を図り、また電動モーターがロック
してもある程度の冷却能力を確保する。【解決手段】 第1、第2の電動モーター1a、2aを、
パルス幅変調制御により、電動モーターを低回転化すると
ともにその稼働時間を増加させて、省電力化を図ること
ができる。また、モーター制御装置10は、過電流保護回
路を行なうことを特徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン
装置。【請求項1】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が、前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項2】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項3】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が、前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項4】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が、前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項5】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が、前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項6】 前記過電流保護回路は、前記モーター電流
が、前記第1、第2の電動モーターのショートに対応して
設定されたショート検出用しきい値を超えたときに、前
記第1、第2の電動モーターの作動を停止させることを特
徴とする請求項2又は3に記載の電動ファン装置。【請求項7】 前記モーター制御装置は、前記電動モーター
の両端部の電圧に基づいて前記電動モーター
モーター印加電圧を検出するモーター電圧検出回路(27)
を有し、前記電流保護回路は、前記モーター電圧検出回路にて検出したモーター印加電圧に基づいて前記電流制限
用しきい値電圧を設定する電流制限用しきい値電圧設定
回路(26, 21)と、前記モーター検出回路にて検出したモ
ーター印加電圧に基づいて前記ショート検出用しきい値電
圧を設定するショート検出用しきい値電圧設定回路(2
7, 21)を有することを特徴とする請求項6に記載の電動
ファン装置。【請求項8】 前記信号処理回路は、前記モーター検出回
路にて検出したモーター印加電圧に基づいて前記パルス信
号のパルス幅を調整する回路(22, 24)を有することを
特徴とする請求項7に記載の電動ファン装置。【請求項9】 前記信号処理回路は、前記信号処理回路号
をアノード側通して前記第1、第2の電動モーターに
ラッシュ電流が流れることを阻止する遮断回路(22, 24)
を有することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1
つに記載の電動ファン装置。【請求項10】 前記信号処理回路は、前記パルス検出
回路を行うためのパルス信号(信号のデューティ比を、前記
半導体スイッチング素子の昇圧がデューティ比100%
のときの値を超えるデューティ比領域を除いて、設定す
る回路(22, 22)を有することを特徴とする請求項1乃至8の
いずれか1つに記載の電動ファン装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術】 本発明は、自動車用冷却シス
テムに用いられる電動ファン装置に関する。【従来の技術】 従来、エアコン(A/C)付き車両にお
いては、コンデンサー、ラジエーター内を流れ冷却媒体を
2つの冷却ファンを作動させて冷却するようにしてい
る。この場合、冷却水温が所定温度以上になると、リレ
ーをオンさせて冷却ファンを駆動する電動モーターに通電
を行い、リレーをオン、オフさせることにより、冷却水
温を一定に保つようについている。【0003】 【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、リレ
ーをオン、オフさせて電動モーターを駆動した場合には、消
費電力が大きくなるという問題がある。電動モーターを駆
動する場合、時間当たりの放熱量をQ_{Max}として、時間
当たりの放熱量をQ_{Max}として、時間当たりの放熱
量を例えば半分の0.5 Q_{Max}にして2時間だけモー
タ駆動した場合の放熱量は等しくなる。この場合、因9
に示す、放熱量とモーター回数(=送風量)とモーター消
費電力の特性関係によれば、放熱量Q_{Max}を得る場合の
消費電力はP_{Max}であり、放熱量0.5 Q_{Max}を得る場
合の消費電力は0.09 P_{Max}となる。従って、時間積
算した場合の放熱量は等しくなる。この場合、因9
に示す、放熱量とモーター回数(=送風量)とモーター消
費電力の特性関係によれば、放熱量Q_{Max}を得る場合の
消費電力はP_{Max}であり、放熱量0.5 Q_{Max}にして2時間
だけモーター駆動した場合には0.18 P_{Max}・tとなる。

【問題】モーターの回転数を増加させるために、この制御装置の構成を複数個並列して、2つの電動モータを、バ尔斯駆動装置で制御して、省電力化を図ることを目的とする。

【解説】上記の手段は、第1、第2の冷却却ファンにより熱交換器内を流れる冷却液体を冷却する自動車用冷却システムに適用され、第1、第2の電動モータを駆動する第1、第2の電動モータを、1つの半導体スイッチング素子により、共通にバ尔斯駆動装置を用いることにより、電動モータの回転数を任意に調節することがで

【0008】請求項2に記載のモータにおいては、半導体スイッチング素子に施されるモータ駆動が、第1、第2のモータを共通駆動しているから、第1、第2の電動モータを個別に駆動することができる。
【0009】請求項2に記載のモータにおいては、半導体スイッチング素子に施されるモータ駆動が、第1、第2のモータを個別に駆動することができる。

電動モーターのハザードロックに対応して設定された電流制限用しきい値を超えたときに、モータ电流を電流制限用しきい値より低い電流に制限するようにしたことを特徴としている。従って、第1、第2の電動モーターのいずれかがロックしても、ロックしていない方のモーターを動作させて、ある程度の冷却能力を確保することができる。

【00091】請求項3に記載の発明においては、ペルス駆動装置におけるペルス幅を一定値に剛服して電流制限を行いうようにしているから、ロックしていない方のモーターを動作させる場合のモータ動作を安定化させることができ。請求項4に記載の発明においては、モータ電流が第1、第2の電動モーターのショートに対する対応して設定された電動モーター(以下、単にモータという)1 bから構成され、電動ファン2は、冷却ファン2 aと、冷却ファン2 bから構成されている。ファン2 aを駆動するモータ2 aから構成されている。モータ2 aはコンデンサ冷却用の定格を有し、モータ2 bはラジエータ冷却用の定格を有している。なお、モータ1 bは並列駆動されており、電動バッテリ3タ1 b、2 bは、並列駆動されたり、車載バッテリ3から図示しないイグニッションスイッチを介したバッテリ電圧の供給を受けて動作する。

【0014】冷却ファン1 a、2 aによって発生する冷却風の上流側には、A/C用冷媒を冷却する熱交換器であるコンデンサー4、およびエンジン冷却水を冷却する熱交換器であるラジエーター5が配置されている。エンジン制御部ECU10は、各センサの測定値を用いて必要な各種セ

【0.01.0】耐候性5、6に配慮の発明においては、半導体スイッチング素子が第1、第2の電動モーターを駆動しているときの半導体スイッチング素子の出力端子電圧を監視するショート時の過大電流の発生を防止することができ、ショート時の過大電流の発生を防止することができる。
【0.01.5】モータ制御装置20は、エンジン制御E
信号が含まれている。

U10からの水道制御信号に基づいて、モータ1 b、2 bをバルス幅変調（PWM）制御する。このモータ制御装置2は、モータ1 b、2 bを共通駆動するMOSトランジスタ21と、水温制御信号により PWM制御するシグナルを出力する信号処理回路22と、信号処理回路22からモータ1 b、2 bを駆動するMOSトランジスタ21を組み合わせた構成である。また、モータ1 bの駆動回路23と、モータ2 bの駆動回路24と、逆電流を防止するためのヘルムホルツ互いに駆けられた平滑回路25と、逆電流を防ぐための回路26が接続される。

[00116] 上記した構成によれば、信号処理回路22は、エンジン制御ECU1から水温制御信号を受け、PWM制御を行うためのバルス信号を出力し、そのバルス信号により駆動回路23がMOSトランジスタ21を駆動して、モータ1b、2bをPWM制御する。こののようなPWM制御により、モータ1b、2bに印加する電圧を平均電圧として制御することができる。從って、モータを低回転で動作させることや、駆動時間増加させ、所望の放熱量を得る場合の省電力化が図ることができるのである。

[00117] この場合、2つのモーター1b、2bを1つ

モータ 1 b、2 b を個別に制御する場合に比べてモータ制御の複雑化が可能となる。この時のモータ制御においては、モータロックが必要となる。

従来、モータ制御装置においては、モーターがロックした場合そのロックを解除させる動作、例えばモータ逆動運動を行ってモータロックが解除できない場合には、モータの動作を停止するようにならざるを得ない。モータロックが解除されるとモータの動作が再開されてしまうため、モータの動作を停止するようにしたものが種々提案されている。

る。しかししながら、このものを電動ファンに適用した場合には、エンジン冷却が不十分になり、短時間でオーバーヒートに至ってしまうことになる。

【0018】そこで、本実施態體では、過電流保護回路2.6を設け、モータ1 b、2 bのいずれかがロックしたことを検出すると、モータ電流を制限してロックしている方のモータによりエンジン冷却を行えるようにし、またロックしたモータがショートに至ったときにはモータ1 b、2 bの作動を停止させようとしている。モータ1 b、2 bに流れれるモータ電流、すなわちMOSトランジスタ2.1に流れれる電流は、図3に示すように、チャイム加圧比に比例しており、モータ1 b、2 bのいずれかがロックすると定常値に比べて増大し、それがショートによってモータ1 b、2 bを停止させるために使われる。

1001.9 過電流保護回路2 6 の具体的な構成を図2に示す。本実施形態では、モータ電流を、MOSトランジスタ21のオン時のドレイン電圧から検出し、上記いずれもショット逸出しきい値を図に示すように設定することによって、モータロックと、モータショートを判別することができる。

によって変化する。そこで、モータ電圧検出回路 2 7 は、モータ 1 b、2 b の両端電圧を平滑化することによリモータ印加電圧を検出している。このとき、検出されるモータ印加電圧は、バッテリ電圧の変動が反映された電圧となる。

【0021】ドレン電圧は、ロック検出用しきい値正 2 A、正、ショート検出用しきい値電圧と比較回路 2 6 2、2 7 にそれぞれ比較される。モータ 1 b、2 b のいずれかがロックしてドレン電圧がロック検出用しきい値電圧より大きくなると、比較回路 2 6 2 の出力はハイレベルになり、またロックしたモータがショートに至りドレン電圧がショート検出用しきい値電圧より大きくなると、比較回路 2 7 2 の出力が、ハイレベルの「1」である。

トは、ドレンイン電圧がロック検出しきい値電圧、ショートト検出しきい値電圧より高くなるが、MOSトランジスタ 2.1のオフ時には信号処理回路 2.2からの信号がローレベルになっているため、それをインバータ 2.6.3にてレーベル反転した信号によりトランジスタ 2.6.4、2.7.3がオンし、比較回路 2.6.2、2.7.2の出力はローレベルに維持される。

10023 図4に、各部信号のタイミングチャートを示す。(a)は発信回路2.8からのクロック信号、(b)はドレイン電圧、(c)は位相処理回路2.2から出力するQ端子信号、(d)は比較回路2.6の出力、(e)、(f)は後述するオフタイマ2.6.8の出力、(g)はMOSトランジスタ2.1の駆動出力を示す。

10024 モータ1b、2bのいずれかがロックしたときは、MOSトランジスタ2.1のカン時に比較回路2.6.2の出力がハイレベルになり、オフ時にトランジスタ2.2.6.4の作動により比較回路2.6.2から出力する。比較回路2.6.2から出力する。MOSトランジスタ2.1のオン、オフに同期したバルス信号が取出される(図4(d))。

[0025] 比較回路262の出力はバシフア265を介してリップフロップ269に入力される。このリップフロップ269は、発信回路28からバシフア267を介したクロック信号によりリセットされており、セット端子にハイレベル信号が入力されると、セット保持でセットされる。従って、比較回路262の出力が最終

にハイレベルになつたときに、フリップフロップ2.6.9がセッタされ、そのQ端子よりハイレベル信号が送出される。(図4 (1) 参照)。

[0.026] オフタマイ2.6.8は、比較回路2.6.2の出力がハイレベルになると、その立ち上がり時点から発信回路2.8からのクロック信号が立ち下がるまでの一定時間だけローレベルの信号を送出する。(図4 (e) 参照)。従って、比較回路2.6.2から上記ハイレベル信号が送出されると、そのレベル信号の立ち上がり時点から一定時間だけローレベルでその後はハイレベルになると信号が、AND回路2.6.9から出力される。OR回路2.7.0を介して駆動回路2.3に入力される。

[0.027] 駆動回路2.3は、OR回路2.7.0を介して入力された信号をローレベルの時にはMOSトランジスタ2.1の作動を許容し、ハイレベルの時には、MOSトランジスタ2.1を抑制的にオフさせる。MOSトランジスタ2.1がオンした後に、比較回路2.6.2はハイレベル信号を出力するため、その後一定時間だけMOSトランジスタ2.1はオン状態を維持し、その後はオフされる。

[0.028] 従つて、モータ1.b、2.bのいずれかがロックしたときには、MOSトランジスタ2.1は一定のデューティ比で制御(すなわち定電流制御)されることになり、その時のモータ電流はロック状態より低くない状況となる。従つて、モータ1.b、2.bのいずれかがロックしても、モータを動作させ、ある程度の冷却能力を確保することができる。

また、定電流制御を行うことによって、モータ動作を安定化することができる。

[0.029] なお、ロックしたモータがロック解除した場合には、比較回路2.6.2からハイレベル信号が送出されないようになっている。また、ロックしたモータのロックが解除されず、モータ内部温度が上昇すると、直流通モータの駆動、モータ内コイルの差線部温度が黒熱難し、巻線ショートする。直流通モータの等価回路は、インダクタンス成分と抵抗成分を直列接続したものであるため、巻線ショートすると、モータのインダクタンスおよび抵抗は減少する。モータがこの状態になると、定電流制御不能となり、過大電流が流れ始める。

[0.030] このような過大電流が流れると、ドレン電圧が上昇し、ショート駆動信号が送出され、カウント値が増加する。モータのこの状態になると、定電流制御不能となり、過大電流が流れ始める。

[0.031] このカウント値が所定値になると、ドレン電圧が上昇し、ショート駆動信号が送出され、カウント値が増加する。モータのこの状態になると、定電流制御不能となり、過大電流が流れ始める。

モータが開始された場合、異常回路2.2.3はその信号を遮断して図6 (1) に示す信号を出力する。この遮断出力により、レベル設定回路2.2.4から出力される信号レベルは徐々に上昇し、パルス信号発生回路2.2.5から出力されるパルス信号は図6 (c) に示すように徐々に長くなつていく。このような制御を行うことにより、モータ印加電圧(平均電圧)は図6 (d) に示すように徐々に上昇し、モータ電流も徐々に増大するため、ドレン電流の発生を防ぐことができる。

[0.036] なお、上記した制御を行わない場合は、図6 (1) の二点點線で示すようにモータ動作開始時に大きなラッシュ電流が流れ、次に、半導体スイッチ素子であるMOSトランジスタ2.1の素子短絡につい

てもよい。

[0.041] また、モータ電流の検出をMOSトランジスタ2.1のドレン印加電圧から検出するものと示したが、他の検出方法によりモータ電流を検出するようとしてもよい。さらに、モータ1.b、2.bのいずれかがロックしたときに定電流制御を行うものと示したが、モータ電流がロック検出用しきい値より低い電流値となるのであれば、他の制御方式を用いるようにしてもよい。

[0.042] 図1中の過電流保護回路2.6の具体的な構成を示す図である。

[0.043] モータ印加電圧とモータ電流の特性を示す図である。

[0.044] 図2に示す構成の作動説明に供するタイミングチャートである。

[0.045] 図5中の信号変換回路2.2.2の具体的な構成を示す図である。

[0.046] 図1中の信号回路2.2の具体的な構成を示す図である。

[0.047] デューティ比とMOSトランジスタ2.1の昇圧回路2.2.1と遮断回路2.2.3の間に信号変換回路2.2.2を設けている。この信号変換回路2.2.2は、アナログ信号に変換された水銀温度信号により、それがデューティ比7.0～1.00%の間に相当する信号に変換する。

[0.048] このことにより、図8に示すように、冷却水組合T.0以上になると、冷却水温はT.0以下に冷却され、冷却水温はT.0以上に冷却される。このことにより、D/A変換回路2.2.3の間に信号変換回路2.2.2を設けることによって、モータの駆動回路2.2.2は、モータ印加電圧とモータ電流の関係を示す図である。

[0.049] 冷却水温に対するデューティ比の関係を示す図である。

[0.050] 放熱量とモータ回転数とモータ消費電力の特性関係を示す図である。

[0.051] [符号の説明]

1. モータ印加電圧

2. モータ電流

3. モータ回転数

4. モータ放熱量

5. モータ消費電力

6. モータ印加電圧

7. モータ回転数

8. モータ放熱量

9. モータ消費電力

10. モータ印加電圧

11. モータ回転数

12. モータ放熱量

13. モータ消費電力

14. モータ印加電圧

15. モータ回転数

16. モータ放熱量

17. モータ消費電力

18. モータ印加電圧

MOSトランジスタ2.1がオンしているときの損失と、ダーンオンおよびターンオフ時の損失の和が決定される。この2種類の損失による素子発温は、図7に示すようになります。デューティ比が大きくなるに従つて素子昇温は増大し、デューティ比が9.0～9.9%の間に素子昇温はピークとなり、デューティ比が1.00%のときは、デューティ比が7.0%のときと同等の素子昇温となる。

[0.037] 従つて、緊急冷却が必要な場合のデューティ比1.00%と、デューティ比1.00%のときと同等の素子昇温となるデューティ比7.0%以下の領域でモータをPWM制御するようにすれば、素子発温を減らすことができる。D/A変換回路2.2.1、信号変換回路2.2.2、遮断回路2.2.3、レベル設定回路2.2.4、パルス信号発生回路2.2.5から構成されている。

[0.038] 本実施形態では、上記した素子発温を考慮した制御を行うため、図5に示すように、D/A変換回路2.2.1と遮断回路2.2.3の間に信号変換回路2.2.2を設けています。この信号変換回路2.2.2は、アナログ信号に変換された水銀温度信号により、それがデューティ比7.0～1.00%の間に相当する信号に変換する。

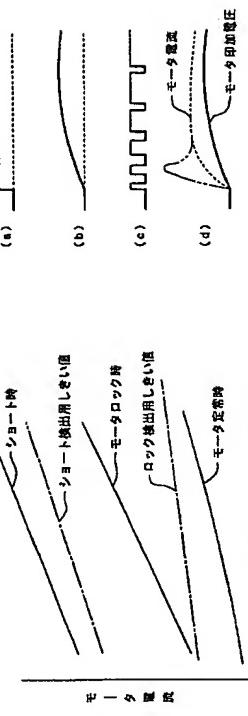
[0.039] このことにより、図8に示すように、冷却水組合T.0以上になると、冷却水温はT.0以下に冷却され、冷却水温はT.0以上に冷却される。このことにより、D/A変換回路2.2.3の間に信号変換回路2.2.2を設けることによって、モータの駆動回路2.2.2は、モータ印加電圧とモータ電流の関係を示す図である。

[0.040] 図6 (a) に示すように、冷却水温T.0にてモータ印加電圧とモータ電流を測定するため、車速A/Cスイッチのオン/オフ等の情報を含めた形でモータ制御が行われる。

[0.041] なお、信号変換回路2.2.2は、D/A変換回路2.2.1と遮断回路2.2.3の間に接続するものに限らず、遮断回路2.2.3とモータ印加電圧ECU、2.0～モータ制御装置、2.1～エンジン制御ECU、2.2～信号処理回路、2.3～駆動回路、2.6～過電流保護回路、2.7～モータ電圧出回路、出回路。

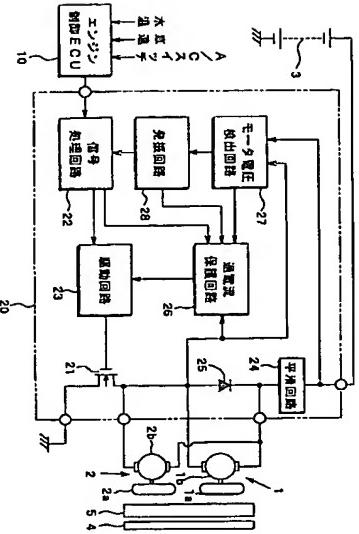
[図6]

[図6]

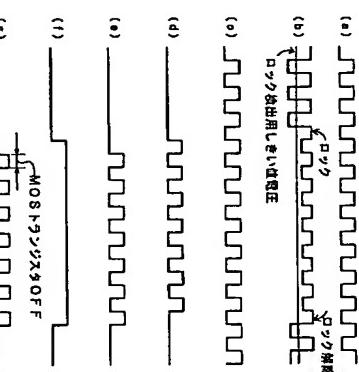


BEST AVAILABLE COPY

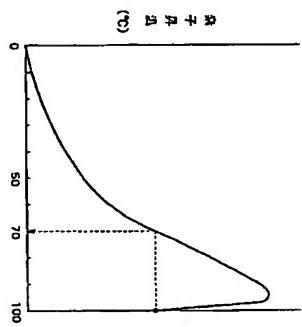
[図1]



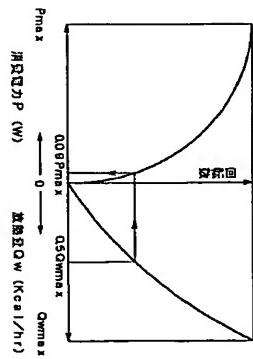
[図4]



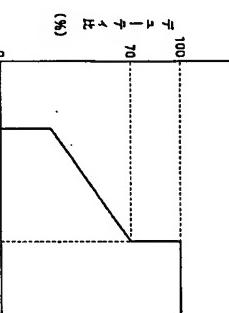
[図7]



[図9]

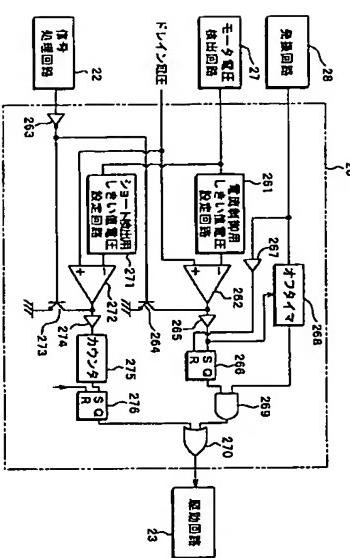


[図8]

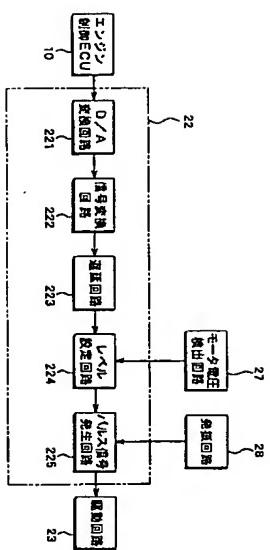


[図5]

[図2]



[図2]



[図8]

(72)発明者 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
菱株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)